



# 中华人民共和国海洋行业标准

HY/T 219—2017

---

## 声学多普勒流速剖面仪数据存储格式

Acoustic doppler current profiler data saving format

2017-02-21 发布

2017-06-01 实施

---

国 家 海 洋 局      发 布



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由国家海洋局提出。

本标准由全国海洋标准化技术委员会海洋调查技术与方法分技术委员会(SAC/TC 283/SC 4)归口。

本标准起草单位:中国船舶重工集团公司第七一五研究所、中国海洋大学、国家海洋标准计量中心。

本标准主要起草人:孙文俊、陈学恩、牟长青、宗桂华。



# 声学多普勒流速剖面仪数据存储格式

## 1 范围

本标准规定了声学多普勒流速剖面仪数据存储的数据文件类型要求、数据文件命名要求、数据组成及数据命名要求。

本标准适用于声学多普勒流速剖面仪数据存储格式。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 7665—2005 传感器通用术语

GB/T 24558—2009 声学多普勒流速剖面仪

HY/T 042—2015 海洋仪器设备分类、代码与型号命名

## 3 术语和定义、缩略语

### 3.1 术语和定义

GB/T 7665—2005、GB/T 24558—2009 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**声学多普勒流速剖面仪** **acoustic doppler current profiler**

利用声学多普勒原理,测量分层水介质后向散射信号的频移信息,并利用矢量合成方法获取水体流速剖面的水声仪器。

#### 3.1.2

**换能器阵** **transducer array**

一定数量的换能器按某种方式排列组成的阵列。

[GB/T 24558—2009,定义 3.2]

#### 3.1.3

**水中散射体** **scatter in the water**

水中的微小颗粒如:浮游生物、有机物或泥沙等。

[GB/T 24558—2009,定义 3.3]

#### 3.1.4

**底跟踪** **bottom tracking**

流速剖面仪发射声波,然后接收声波被河底或海底反射的回波信号并据其测量河底或海底相对于流速剖面仪的运动。

[GB/T 24558—2009,定义 3.4]

#### 3.1.5

**测量盲区** **measure blanking distance**

换能器发射声波后产生余震的衰减时间与声速的乘积。

[GB/T 24558—2009, 定义 3.5]

### 3.1.6

**全球卫星导航系统** **global navigation satellite system(GNSS)**

泛指所有的卫星导航系统,包括全球的、区域的和增强的,如美国的 GPS、俄罗斯的 Glonass、欧洲的 Galileo、中国的北斗卫星导航系统以及相关的增强系统。

### 3.1.7

**方向传感器** **heading sensor**

用于测定方位基准的传感器。

### 3.1.8

**姿态传感器** **attitude sensor**

能感受物体姿态(轴线对重力坐标系的空间位置)并转换成可用输出信号的传感器。

[GB/T 7665—2005, 定义 3.2]

### 3.1.9

**温度传感器** **temperature sensor**

能够感受温度并转换成可用输出信号的传感器。

[GB/T 7665—2005, 定义 3.1]

### 3.1.10

**电导率传感器** **conductivity sensor**

用于测定电导率的传感器。

### 3.1.11

**压力传感器** **pressure sensor**

能够感受压力并转换成可用输出信号的传感器。

[GB/T 7665—2005, 定义 3.1]

## 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ADCP ——声学多普勒流速剖面仪, Acoustic Doppler Current Profiler 的缩写;

EXCEL ——办公软件 Microsoft office 的组件之一, 为一款試算表软件;

GNSS ——全球导航卫星系统, Global Navigation Satellite System 的缩写;

MAT ——MathWorks 支持的文件格式;

MATLAB ——矩阵工厂(实验室), Matrix & Laboratory 的缩写;

RTC ——实时控制时间, Real Time Clock 的缩写;

TXT ——微软在操作系统上附带的一种文本格式;

UTC ——世界标准时间, Universal Coordinated Time 的缩写;

XLS ——Microsoft office 中 EXCEL 保存的一种文件格式。

## 4 要求

### 4.1 数据文件类型要求

声学多普勒流速剖面仪存储的数据文件类型如下:

- a) XLS 类型数据文件: 用于 EXCEL 软件打开的数据文件, 单次数据以行形式存储, 表头显示数据名, EXCEL 表格数据文件内容见附录 A, 时间历程以行排序;
- b) TXT 类型数据文件: 用于记事本软件打开的数据文件, 单次数据以行形式存储, 第一行显示数

据名,TXT 数据文件内容与 EXCEL 表格数据内容一致,不同数据之间用“,”进行分割,时间历程以列排序;

- c) MAT 类型数据文件:用于 MATLAB 软件打开的数据文件,数据以二维矩阵形式存储,矩阵的具体大小和内容见附录 B。

## 4.2 数据文件命名要求

声学多普勒流速剖面仪存储的数据文件按照容量大小(一般不超过 10 000 批次)或时间跨度(一般不超过 3 d)规则生成,文件名由型号、时间和文件类型三部分组成,要求如下:

- a) 型号和时间用分隔符“\_”连接,时间和文件类型用分隔符“.”连接;
- b) 型号:应按 HY/T 042—2015 要求制定;
- c) 时间:按照第一帧数据保存的时间命名,如果用户软件安装在计算机中,则为计算机时间,如果软件内置在 ADCP 设备中,则为设备自身实时时钟,时间格式为 YYYYMMDDHHmmSS。其中 YYYY 为年,MM 为月,DD 为日,HH 为 24 小时制小时,mm 为分钟,SS 为秒。

## 4.3 数据组成及命名要求

### 4.3.1 数据组成

各类声学多普勒流速剖面仪测量数据组成如下,不同类型(如自容式、直读式、船用式等)声学多普勒流速剖面仪可根据实际测量功能进行增减:

- a) 计数器数据;
- b) 时间数据;
- c) ADCP 工作参数数据;
- d) ADCP 测量结果数据;
- e) GNSS 数据;
- f) 传感器数据。

### 4.3.2 数据命名要求

#### 4.3.2.1 计数器数据

记录 ADCP 的每帧数据的计数器,从 1 开始依次累加,命名为 COUNT。

#### 4.3.2.2 时间数据

记录 ADCP 每帧数据的时间,含 UTC 时间和 RTC 时间。命名要求如下:

- a) UTC 时间:GPS 给出的时间,小时:UTC\_HOUR,分钟:UTC\_MINUTE,秒:UTC\_SECOND;
- b) RTC 时间:系统内部实时控制时间,年:RTC\_YEAR,月:RTC\_MONTH,日:RTC\_DAY,小时:RTC\_HOUR,分钟:RTC\_MINUTE,秒:RTC\_SECOND。

#### 4.3.2.3 ADCP 工作参数数据

ADCP 工作参数数据主要有:

- a) 测量盲区:BLANK,单位:m;
- b) 测量流层的层数:CELLS;
- c) 测量流层的层厚:CELL\_SIZE,单位:m;
- d) 换能器阵入水深度:ADCP\_DEPTH,单位:m;

- e) ADCP 工作周期:ADCP\_CYCLE,单位:s;
- f) 换能器中心频率:FREQ,单位:kHz。

#### 4.3.2.4 ADCP 测量结果数据

ADCP 测量结果数据主要有:

- a) 测量流速东向分量:CELL\_Ui,表示第*i*层测量的东向分量,单位:mm/s,无效数据:—32 768;
- b) 测量流速北向分量:CELL\_Vi,表示第*i*层测量的北向分量,单位:mm/s,无效数据:—32 768;
- c) 测量流速垂向分量:CELL\_Ci,表示第*i*层测量的垂向分量,向水面方向为正,单位:mm/s,无效数据:—32 768;
- d) 测量后向散射强度:CELL\_ECHOi,表示第*i*层测量的后向散射强度,归一化数据,无效数据:—1;
- e) 测量相关系数:CELL\_CORRELATIONi,表示第*i*层归一化数据,无效数据:—1;
- f) 测量数据百分比完好率:CELL\_PERCENTAGEi,表示第*i*层归一化数据,无效数据:—1;
- g) 测量底跟踪速度东向分量:BOTTOM\_U,单位:mm/s,无效数据:—32 768;
- h) 测量底跟踪速度北向分量:BOTTOM\_V,单位:mm/s,无效数据:—32 768;
- i) 测量底跟踪后向散射强度:BOTTOM\_ECHO,归一化数据,无效数据:—1;
- j) 测量底跟踪相关系数:BOTTOM\_CORRELATION,归一化数据,无效数据:—1;
- k) 测量底跟踪数据百分比完好率:BOTTOM\_PERCENTAGE,归一化数据,无效数据:—1;
- l) 测量底跟踪深度:BOTTOM\_DEPTH,单位:m,无效数据:—1。

#### 4.3.2.5 GNSS 数据

GNSS 数据主要有:

- a) 经度:LONGITUDE,东经值为正,西经值为负,单位:度(°);
- b) 纬度:LATITUDE,北纬值为正,南纬值为负,单位:度(°);
- c) GNSS 船速信息,GNSS\_U,船速东向分量,单位米每秒(m/s);
- d) GNSS 船速信息,GNSS\_V,船速北向分量,单位米每秒(m/s)。

#### 4.3.2.6 传感器数据

根据测量以及数据处理需要,传感器数据主要有:

- a) 方向传感器,HEADING,北偏东角度,单位:度(°),精度:0.1°;
- b) 纵摇:PITCH,后仰为正,前倾为负,单位:度(°),精度:0.1°;
- c) 横滚:ROLL,右倾为正,左倾为负,单位:度(°),精度:0.1°;
- d) 姿态传感器,升沉:HEAVE,向水面为正,向水底为负,单位:度(°),精度:0.1°;
- e) 温度:TEMPERATURE,单位:摄氏度(°C),精度:0.1 °C;
- f) 电导率:CONDUCTIVITY,单位 S/m(西门子/米),精度:0.1 S/m;
- g) 深度:参照 4.3.2.3 中换能器阵入水深度。



附 录 A  
(规范性附录)

EXCEL 数据表格文件内容

EXCEL 数据表基本参数行的记录内容及格式见表 A.1。

表 A.1 基本参数行的记录内容及格式

COUNT		UTC				RTC				BLANK	
从 1 开始， 每行增加 1		UTC_HOUR;UTC_MINUTE; UTC_SECOND				RTC_YEAR-RTC_MONTH-RTC_DAY; RTC_HOUR;RTC_MINUTE;RTC_SECOND					
CELLS	CELL_SIZE	ADCP_DEPTH	ADCP_CYCLE	CELL_U1	CELL_V1	CELL_C1	CELL_U2	CELL_V2	CELL_C2	...	
CELL_UCELLS		CELL_VCELLS		CELL_CCELLS		CELL_ECHO1		CELL_ECHO2		...	CELL_ECHOCELLS
测量层数为 CELLS,东向分量 流速共有 CELLS 列		测量层数为 CELLS,北向分量 流速共有 CELLS 列		测量层数为 CELLS,垂向分量 流速共有 CELLS 列							测量层数为 CELLS,后向 散射强度共有 CELLS 列
CELL_ CORRELATION1		CELL_ CORRELATION2		...	CELL_ CORRELATION CELLS		CELL_ PERCENTAGE1		CELL_ PERCENTAGE2		...
					测量层数为 CELLS,相关系数 共有 CELLS 列						
CELL_PERCENTAGECELLS				BOTTOM_U		BOTTOM_V		BOTTOM _ECHO		BOTTOM _CORRELATION	
测量层数为 CELLS,数据百分比 完好率共有 CELLS 列											
BOTTOM _PERCENTAGE			BOTTOM_DEPTH		LONGITUDE		LATITUDE		GNSS_U		GNSS_V
HEADING		PITCH		ROLL		HEAVE		TEMPERATRUE		CONDUCTIVITY	

附 录 B  
(规范性附录)

MAT 类型数据文件记录内容

MAT 数据格式是 MATLAB 数据存储的标准格式, MAT 文件是标准的二进制文件, 在 MATLAB 软件中通过以下示例语句可以打开存储在 D 盘路径下的数据文件 \*.mat 如下:

示例: A=load('D:\\*.mat'), 其中, A 为一个包含 30 个元素的结构体, 其中每一元素均为一二维矩阵, 每一矩阵具体的大小及含义见表 B.1。

表 B.1 结构体的每一矩阵具体的大小及含义

元素序号	名称	大小	含义
1	COUNT	$M \times 1$	记录 ADCP 的每帧数据的计数器, 从 1 开始, 每次自增 1, $M$ 为总数据帧数
2	UTC (UTC _ HOUR; UTC _ MINUTE; UTC_SECOND)	$M \times 1$	记录 ADCP 每帧数据的 UTC 时间, $M$ 为总数据帧数
3	RTC (RTC _ YEAR _ RTC _ MONTH _ DAY; RTC _ HOUR; RTC_MINUTE; RTC _ SECOND)	$M \times 1$	记录 ADCP 每帧数据的 RTC 时间, $M$ 为总数据帧数
4	BLANK	$M \times 1$	测量盲区, 单位: m, $M$ 为总数据帧数
5	CELLS	$M \times 1$	测量流层的层数, $M$ 为总数据帧数
6	CELL_SIZE	$M \times 1$	测量流层的层厚, 单位: m, $M$ 为总数据帧数
7	ADCP_DEPTH	$M \times 1$	换能器阵入水深度, 单位: m, $M$ 为总数据帧数
8	ADCP_CYCLE	$M \times 1$	ADCP 工作周期, 单位: s, $M$ 为总数据帧数
9	CELL_U	$M \times N$	测量流速东向分量, 单位: mm/s, $M$ 为总数据帧数, $N$ 为分层数, 数值上和 CELLS 一致
10	CELL_V	$M \times N$	测量流速北向分量, 单位: mm/s, $M$ 为总数据帧数, $N$ 为分层数, 数值上和 CELLS 一致
11	CELL_C	$M \times N$	测量流速垂向分量, 单位: mm/s, $M$ 为总数据帧数, $N$ 为分层数, 数值上和 CELLS 一致
12	CELL_ECHO	$M \times N$	测量流层后向散射强度, $M$ 为总数据帧数, $N$ 为分层数, 数值上和 CELLS 一致
13	CELL_CORRELATION	$M \times N$	测量流层相关系数, $M$ 为总数据帧数, $N$ 为分层数, 数值上和 CELLS 一致
14	CELL_PERCENTAGE	$M \times N$	测量流层数据百分比完好率, $M$ 为总数据帧数, $N$ 为分层数, 数值上和 CELLS 一致
15	BOTTOM_U	$M \times 1$	测量底跟踪速度东向分量, 单位: mm/s, $M$ 为总数据帧数

表 B.1 (续)

元素序号	名称	大小	含义
16	BOTTOM_V	$M \times 1$	测量底跟踪速度北向分量,单位:mm/s, $M$ 为总数据帧数
17	BOTTOM_ECHO	$M \times 1$	测量底跟踪后向散射强度,归一化数据, $M$ 为总数据帧数
18	BOTTOM_CORRELATION	$M \times 1$	测量底跟踪相关系数,归一化数据, $M$ 为总数据帧数
19	BOTTOM_PERCENTAGE	$M \times 1$	测量底跟踪数据百分比完好率,归一化数据, $M$ 为总数据帧数
20	BOTTOM_DEPTH	$M \times 1$	测量底跟踪深度,单位:m, $M$ 为总数据帧数
21	LONGITUDE	$M \times 1$	经度,单位:度( $^{\circ}$ ), $M$ 为总数据帧数
22	LATITUDE	$M \times 1$	纬度,单位:度( $^{\circ}$ ), $M$ 为总数据帧数
23	GNSS_U	$M \times 1$	船速东向分量,单位 m/s, $M$ 为总数据帧数
24	GNSS_V	$M \times 1$	船速北向分量,单位 m/s, $M$ 为总数据帧数
25	HEADING	$M \times 1$	航向角,单位:度( $^{\circ}$ ), $M$ 为总数据帧数
26	PITCH	$M \times 1$	纵摇,单位:度( $^{\circ}$ ), $M$ 为总数据帧数
27	ROLL	$M \times 1$	横滚,单位:度( $^{\circ}$ ), $M$ 为总数据帧数
28	HEAVE	$M \times 1$	姿态传感器,升沉,单位:度( $^{\circ}$ ), $M$ 为总数据帧数
29	TEMPERATURE	$M \times 1$	温度,单位:摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ ), $M$ 为总数据帧数
30	CONDUCTIVITY	$M \times 1$	电导率,单位 S/m(西门子/米), $M$ 为总数据帧数

\_\_\_\_\_

中华人民共和国海洋  
行 业 标 准  
声学多普勒流速剖面仪数据存储格式  
HY/T 219—2017

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

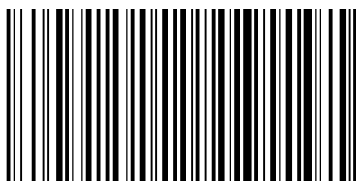
服务热线: 400-168-0010

2017年4月第一版

\*

书号: 155066 · 2-31561

版权专有 侵权必究



HY/T 219-2017